

ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

Damaging factors of a nuclear explosion



**УДАРНАЯ ВОЛНА,
СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ НЕЕ**

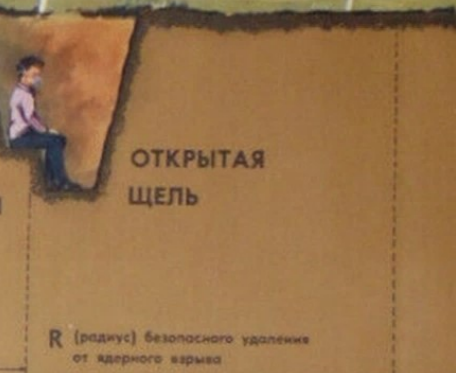
BLAST WAVE
Means to protect against it



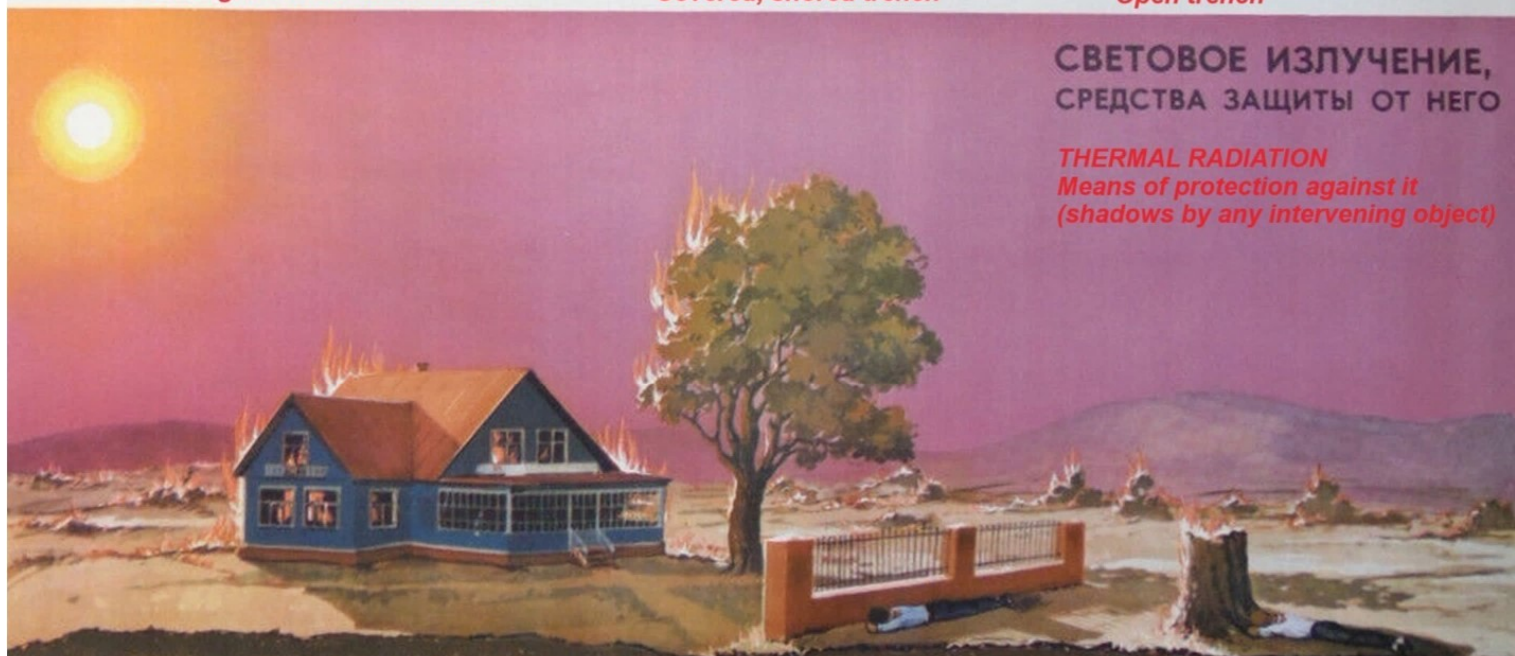
Survival from GZ to R/10 radius
Underground concrete shelter



Survival at R/2 radius
Covered, shored trench



Survival at R radius
Open trench



**СВЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ,
СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ НЕГО**

THERMAL RADIATION
*Means of protection against it
(shadows by any intervening object)*



Убежище
Shelter



**ПРОСТЕЙШЕЕ УКРЫТИЕ
(перекрытая щель)**

Simplest shelter
(covered roof)

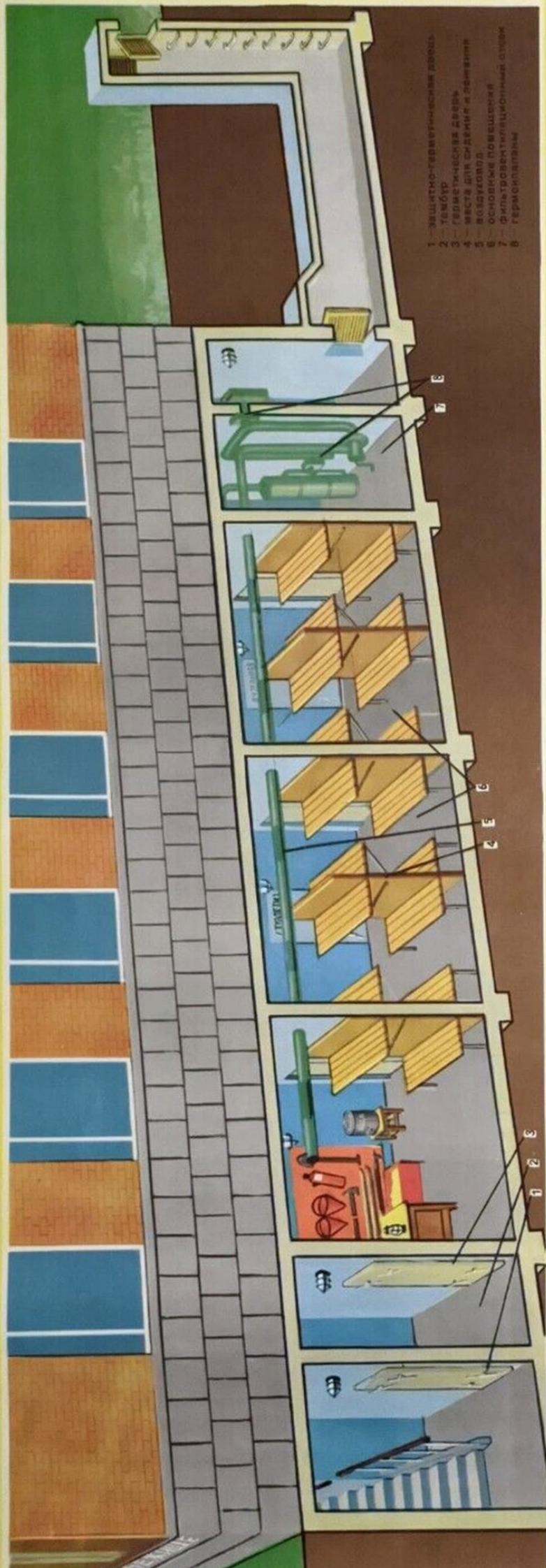
People ducking and covering behind low walls, tree stumps

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО УБЕЖИЩ

1980 Russian nuclear shelters poster

УБЕЖИЩА ЗАЩИЩАЮТ ЛЮДЕЙ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ, ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

ВНУТРЕННЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВСТРОЕННОГО УБЕЖИЩА



- 1 - защитно-герметическая дверь
- 2 - туалет
- 3 - герметическая дверь
- 4 - места для сидения и лежания
- 5 - водосборник
- 6 - основные помещения
- 7 - фильтровентиляционный ствол
- 8 - гермопанель

DOUBLE BLAST DOORS FOR CLOSE-IN HIGH OVERPRESSURES

По сигналу «Воздушная тревога» в убежище (укрытие) сначала размещаются дети и престарелые люди; индивидуальные средства защиты необходимо держать в постоянной готовности; общий выход из убежища осуществляется по сигналу «Отбой воздушной тревоги» (без разрешения выходить из убежища запрещается). Основные помещения строятся из расчета 1,5 м³ объема и 0,5 м² площади на одного укрываемого человека.

Высота помещений должна составлять не менее 2,2 м от пола до низа выступающих конструкций перекрытия.

Места для сидения устраиваются размером 0,45x0,45 м на одного человека и для лежания на верхнем ярусе 0,55x1,8 м. Количество мест для лежания должно быть не менее 20% от общей вместимости убежища.

В убежище в противоположных его концах устраивается не менее двух выходов.

Очистка подаваемого воздуха может осуществляться в двух режимах: чистой вентиляции (очистка воздуха от пыли), фильтровентиляции (очистка воздуха от пыли и ОВ).

РАЗМЕЩЕНИЕ ЛЮДЕЙ В УБЕЖИЩЕ



ЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ГО

1986-7 Russian double blast door concrete basement shelter; 50,000 copies of poster

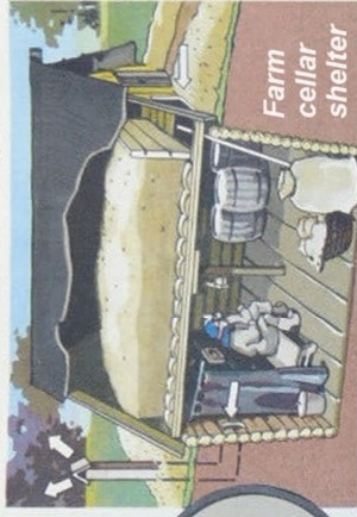
Противорадиационное укрытие — сооружение, обеспечивающее защиту людей от концентрирующихся излучений при радиоактивном заражении местности и светового потока, частично от ударной волны и проникающей радиации (в том числе и от аэрозольного потока), а также от непосредственного попадания на кожу и одежду людей радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств

Concrete slabs covered shelter

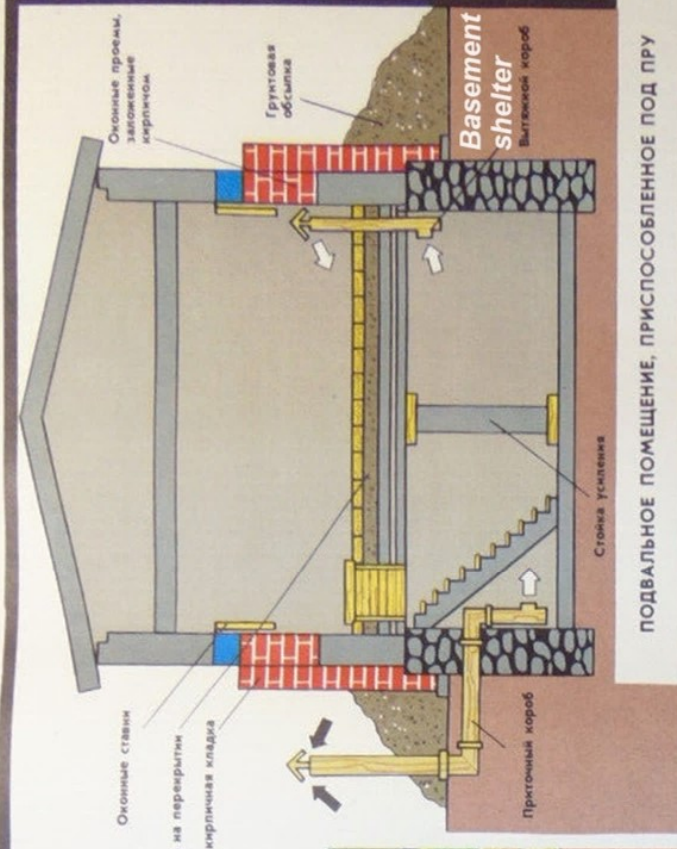


ПОГРЕБ, ПРИСПОСОБЛЕННЫЙ ПОД УКРЫТИЕ

Farm cellar shelter



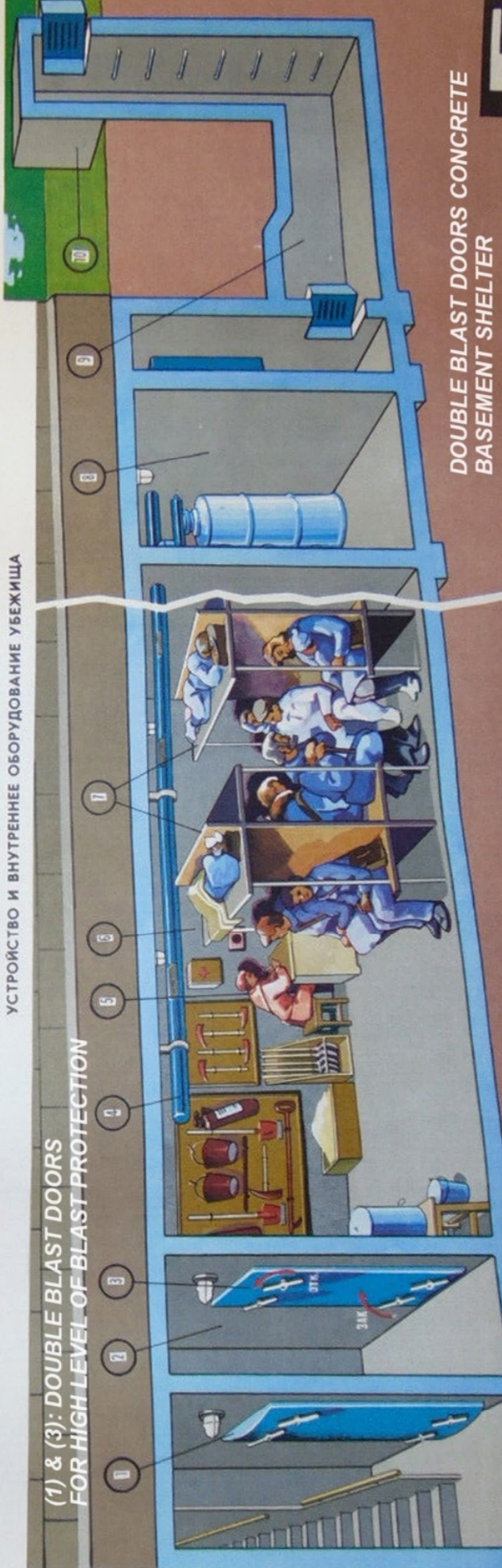
ПРОТИВОРАДИАЦИОННОЕ УКРЫТИЕ ИЗ ЛЕСОМАТЕРИАЛА С ПЕРЕКРЫТИЕМ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ



ПОДВАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ, ПРИСПОСОБЛЕННОЕ ПОД ПРУ

УСТРОЙСТВО И ВНУТРЕННЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ УБЕЖИЩА

(1) & (3): DOUBLE BLAST DOORS FOR HIGH LEVEL OF BLAST PROTECTION



DOUBLE BLAST DOORS CONCRETE BASEMENT SHELTER

Убежище — сооружение герметического типа, предназначенное для защиты находящихся в нем людей от всех поражающих факторов ядерного взрыва, отравляющих веществ, бактериальных средств, а также от высокой температуры и вредных газов, образующихся при пожарах

1 — входные двери; 2 — герметичные двери; 3 — герметичные двери; 4 — вентилятор; 5 — система для измерения для системы вентиляции; 6 — фильтровентиляционная установка; 7 — вентиляционный канал; 8 — вентилятор; 9 — вентиляционный канал; 10 — вентилятор

РАССРЕДОТочЕНИЕ И ЭВАКУАЦИЯ

РАССРЕДОТочЕНИЕ – ОРГАНИЗОВАННЫЙ ВЫВОЗ ИЗ КРУПНЫХ ГОРОДОВ И РАЗМЕЩЕНИЕ В ЗАГОРОДНОЙ ЗОНЕ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРОДОЛЖАЮЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ГОРОДЕ

Dispersal is organized removal of personnel from cities to continue work small towns

Dispersal and evacuation

ЭВАКУАЦИЯ – ОРГАНИЗОВАННЫЙ ВЫВОД (ВЫВОЗ) ИЗ КРУПНЫХ ГОРОДОВ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ, ПЕРЕНОСЯЩИХ СВОЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ЗАГОРОДНУЮ ЗОНУ, А ТАКЖЕ НЕТРУДОСПОСОБНОГО И НЕ ЗАНЯТОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ НАСЕЛЕНИЯ

Evacuation is the organized removal of people to rural areas

ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА РАССРЕДОТочЕНИЯ И ЭВАКУАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ



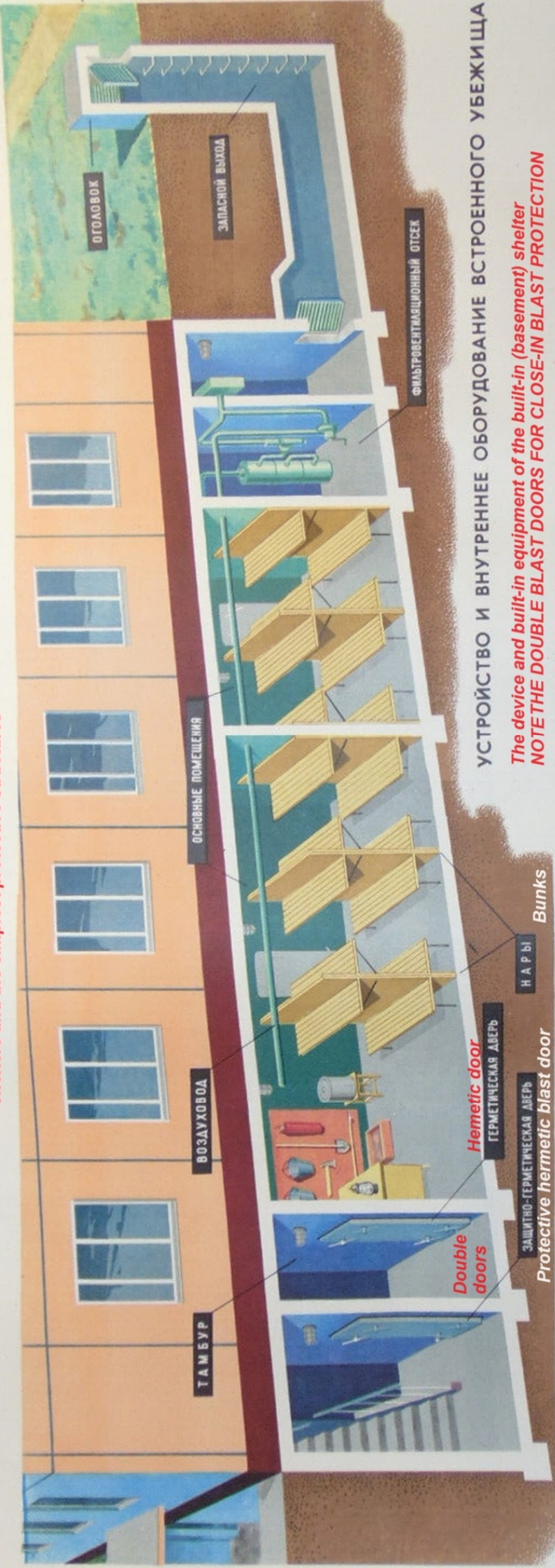
1986-1986 Russian poster, 50,000 copies printed



УБЕЖИЩЕ И ПРОСТЕЙШИЕ УКРЫТИЯ

Shelters and the simplest protective structures

1976-1981 Russian shelter poster,
50,000 copies printed



Double doors

Герметическая дверь
Hermetic door

Защитно-герметическая дверь
Protective hermetic blast door

НАРЫ
Bunks

УСТРОЙСТВО И ВНУТРЕННЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВСТРОЕННОГО УБЕЖИЩА
The device and built-in equipment of the built-in (basement) shelter
NOTE THE DOUBLE BLAST DOORS FOR CLOSE-IN BLAST PROTECTION



Bunks at top (take turns to sleep)

Blast door

РАЗМЕЩЕНИЕ ЛЮДЕЙ В УБЕЖИЩЕ
People in shelter



ОТКРЫТАЯ ЩЕЛЬ
Simplest shelters (open trench)

Simplest shelters (open trench)



ПЕРЕКРЫТАЯ ЩЕЛЬ
Covered trench

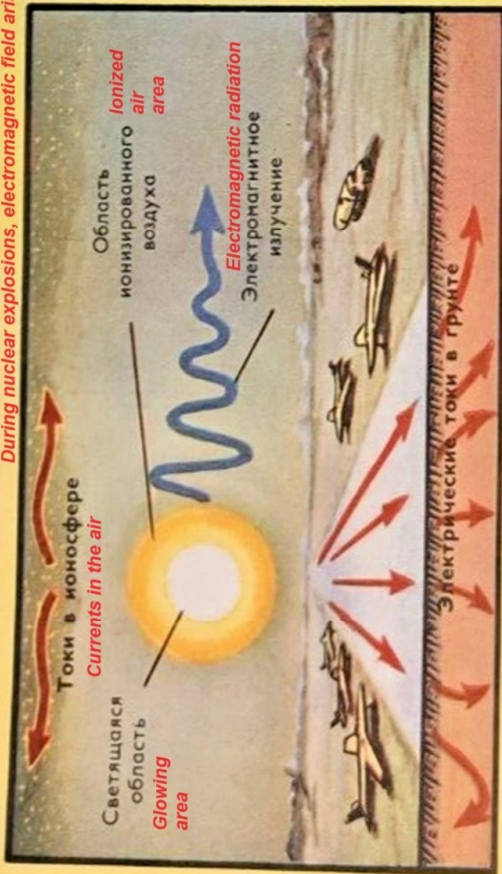
ПРОСТЕЙШИЕ УКРЫТИЯ (covered trench)

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ИМПУЛЬС

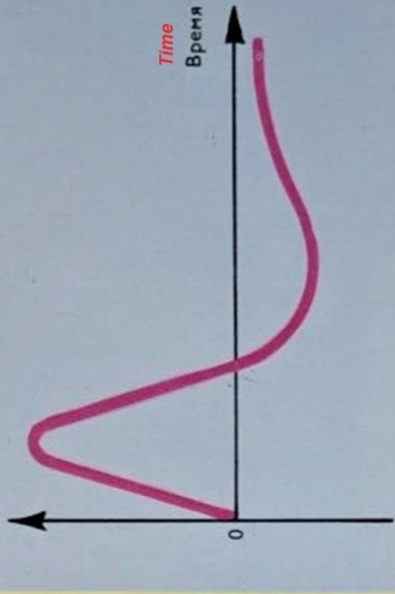
Electromagnetic pulse

ПРИ ЯДЕРНЫХ ВЗРЫВАХ ВОЗНИКАЮТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ, КОТОРЫЕ СОЗДАЮТ ИМПУЛЬСНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТОКИ И НАПРЯЖЕНИЯ В ВОЗДУШНЫХ И НАЗЕМНЫХ ПРОВОДНЫХ И КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ, В АНТЕННАХ РАДИОСТАНЦИЙ, А ТАКЖЕ РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ, РАСПРОСТРАНЯЮЩЕЕСЯ НА БОЛЬШИЕ РАССТОЯНИЯ.

During nuclear explosions, electromagnetic field arise, which create pulsed electric currents and voltages on ground-based wire an cable lines, radio antennas, and radiated radio energy spreading far



Величина поля (тока)
Magnitude of field (current)



Электромгнитное поле и токи в воздухе и грунте возникают в результате образования в зоне взрыва светящейся области и большой области ионизированного воздуха, созданной проникающей радиацией.

Electromagnetic fields and currents in the air and the ground, arise in the ionized air created by the penetrating radiation from the explosion.

Наведенные токи и напряжения представляют собой кратковременный импульс, по своим характеристикам близкий к импульсу, вызванному молниевым разрядом. Его длительность составляет несколько миллисекунд.

Induced voltages and currents are in the form of a pulse, similar to lightning, with a duration of several milliseconds.

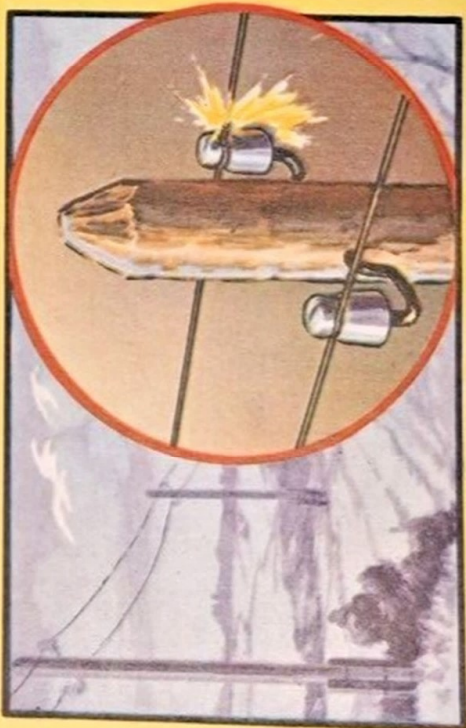
Electromagnetic fields in the ground

ПРИ НАЗЕМНЫХ И ВОЗДУШНЫХ ВЗРЫВАХ В РАДИУСЕ НЕКОЛЬКИХ КИЛОМЕТРОВ ОТ ЦЕНТРА (ЭПИЦЕНТРА) ВЗРЫВА ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ МЕЖДУ ПРОВОДАМИ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ ИЛИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ЗЕМЛЕЙ ДОСТИГАЮТ ДЕСЯТКОВ И СОТЕН ТЫСЯЧ ВОЛЬТ, А МЕЖДУ ЖИЛАМИ ПОДЗЕМНЫХ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ И ОБОЛОЧКОЙ (ЗЕМЛЕЙ) — НЕКОЛЬКИХ ДЕСЯТКОВ ТЫСЯЧ ВОЛЬТ.

Underground cables receive several tens of thousands of volts induced pulse

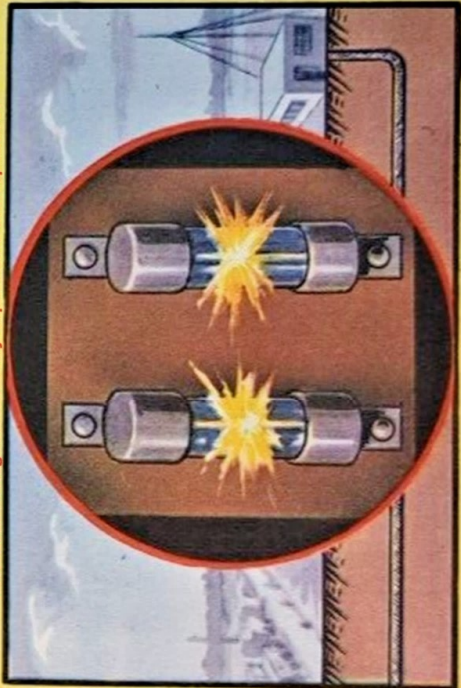
ВОЗНИКШИЕ ПРИ ВЗРЫВАХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ СПОСОБНЫ:

The over-voltages caused by explosions are capable of



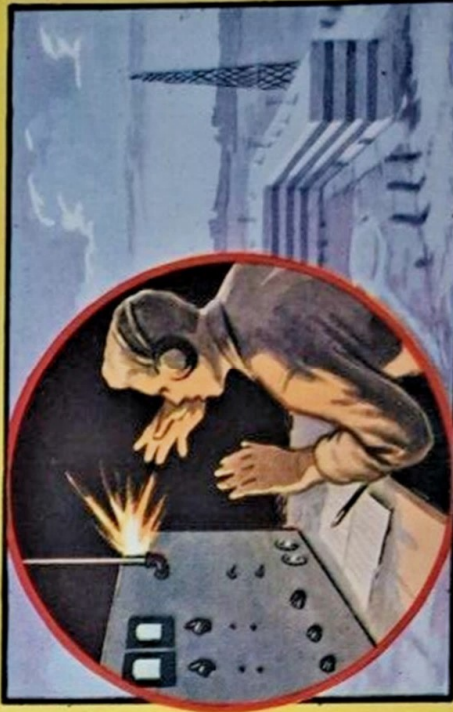
разрушать изоляцию электро- и радиотехнических устройств;

Destroying the insulation of electrical and radio equipment



вызывать перегорание элементов электро- и радиоаппаратуры или массовое срабатывание средств защиты;

Burning out electrical and radio equipment components/safety devices.



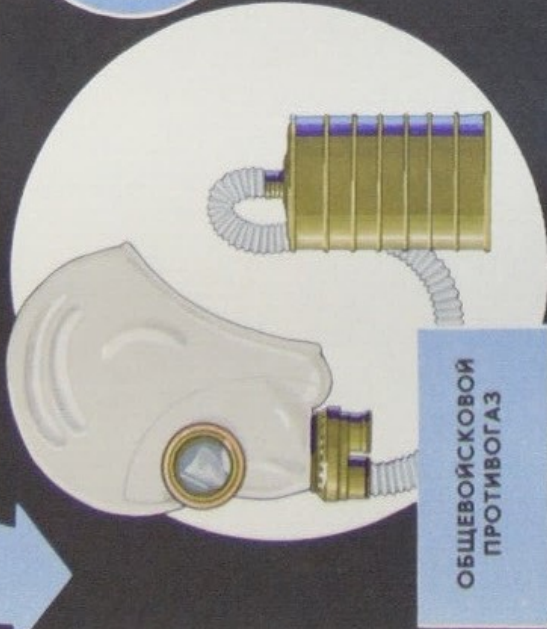
поражать обслуживающий персонал.

Injuring technical staff.

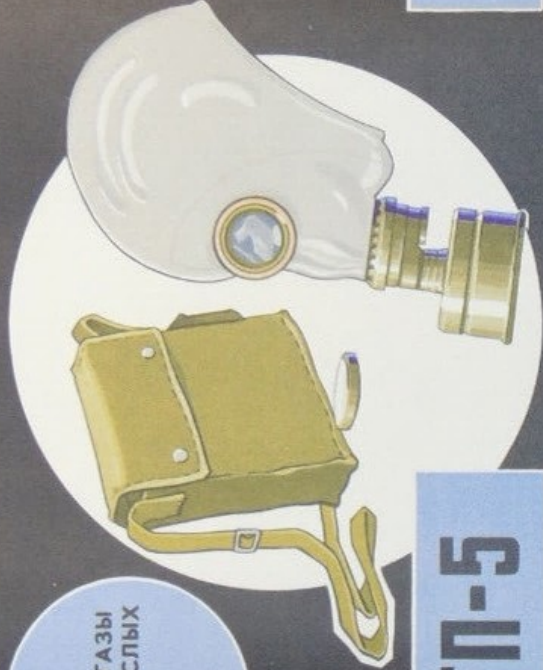
Induced pulse propagate out to long distances along the transmission lines

ФИЛЬТРУЮЩИЕ ПРОТИВОГАЗЫ

ОБЕСПЕЧИВАЮТ ЗАЩИТУ ОТ ПОПАДАНИЯ В ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ, ГЛАЗА И НА ЛИЦО РАДИОАКТИВНЫХ, ОТРАВЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И БАКТЕРИАЛЬНЫХ (БИОЛОГИЧЕСКИХ) СРЕДСТВ



ОБЩЕВОЙСКОВОЙ
ПРОТИВОГАЗ



ПРОТИВОГАЗЫ
ДЛЯ ВЗРОСЛЫХ

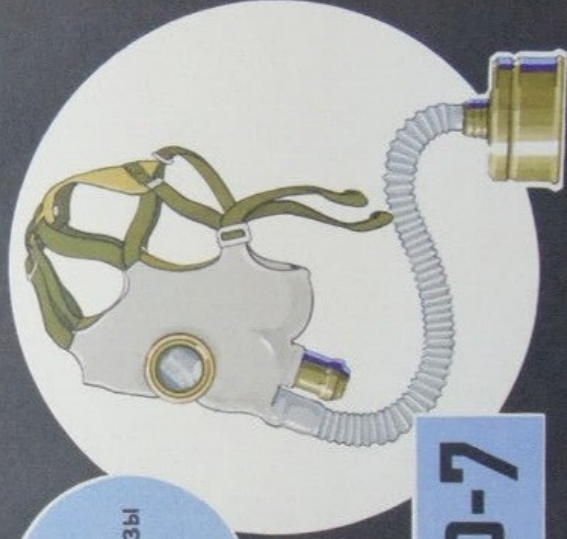
ГП-5



ГП-4у



ПДФ-Ш



ДЕТСКИЕ
ПРОТИВОГАЗЫ

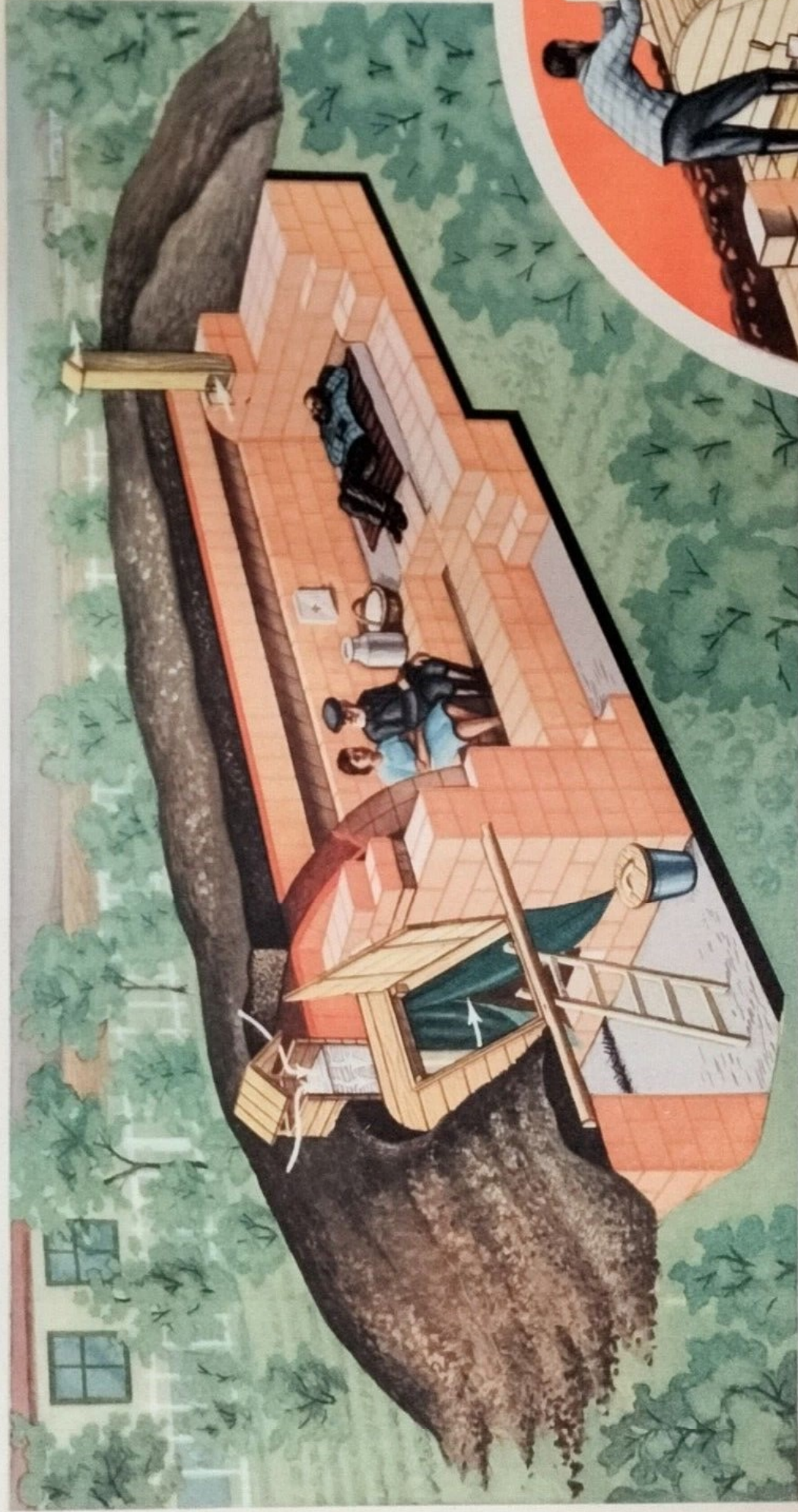
ПДФ-7



ДЛ-6

50000
copies

1986 Russian gas
masks poster



В местах с неустойчивыми грунтами укрытия строятся с одеждой крутостей (откосы котлованов укрепляются блоками). Десять человек могут построить для себя такое укрытие за 19 часов. Для этого необходимо иметь 1500 шт. блоков, 9 м³ глиняного раствора и несколько досок для устройства входа и вентиляционного короба.

Translation: this shelter for places with unstable soil was made by the occupants in 19 hours, using 9 cubic metres of clay in 1500 blocks.

Extract from 1972 Russian nuclear shelters poster "Anti-radiation shelters made of Adobe blocks" giving several designs that have a fallout gamma radiation protection factor of 400-700, using adobe/clay blocks.

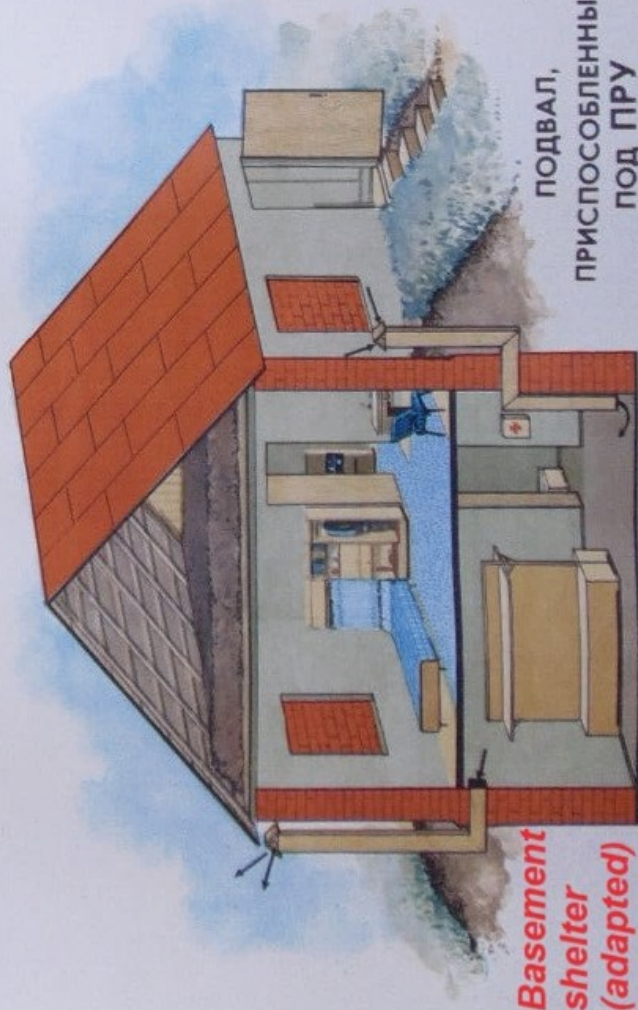
ПРОТИВОРАДИАЦИОННЫЕ УКРЫТИЯ (ПРУ)

Anti-radiation shelters



ПОДВАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ШКОЛЫ,
ПРИСПОСОБЛЕННОЕ
ПОД ПРУ

School basement adapted into fallout shelter



Basement
shelter
(adapted)

ПОДВАЛ,
ПРИСПОСОБЛЕННЫЙ
ПОД ПРУ



1976-81
poster;
50,000
copies
printed

Cellar adapted into a
nuclear bomb shelter
ПОГРЕБ,
ПРИСПОСОБЛЕННЫЙ
ПОД ПРУ

ПОРАЖАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА

Damaging effects of a nuclear explosion

Ослабление интенсивности гамма-излучения характеризуется словом половинного ослабления. Это слой вещества, при прохождении которого интенсивность гамма-лучей уменьшается в два раза.

Penetrating radiation - neutrons and gamma rays, are emitted during a nuclear explosion

Проникающая радиация — это поток гамма-лучей и нейтронов, испускаемых в момент ядерного взрыва.

Поражающее действие проникающей радиации на людей вызывается облучением, которое оказывает вредное биологическое действие на клетки организма, в результате чего человек заболевает так называемой лучевой болезнью.

В зависимости от дозы облучения (которая измеряется в рентгенах) различают три степени лучевой болезни: первую (легкую), вторую (среднюю) и третью (тяжелую).

При лучевой болезни первой степени скрытый период продолжается две-три недели, после чего появляется недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, повышается температура.

При лучевой болезни второй степени скрытый период длится около недели, признаки заболевания — как и при легкой болезни первой степени, но в более ярко выраженной форме. При активном лечении выздоровление наступает через 1,5—2 месяца.

Скрытый период при лучевой болезни третьей степени сокращается до нескольких часов. Болезнь протекает более интенсивно. При активном лечении выздоровление наступает через несколько месяцев.

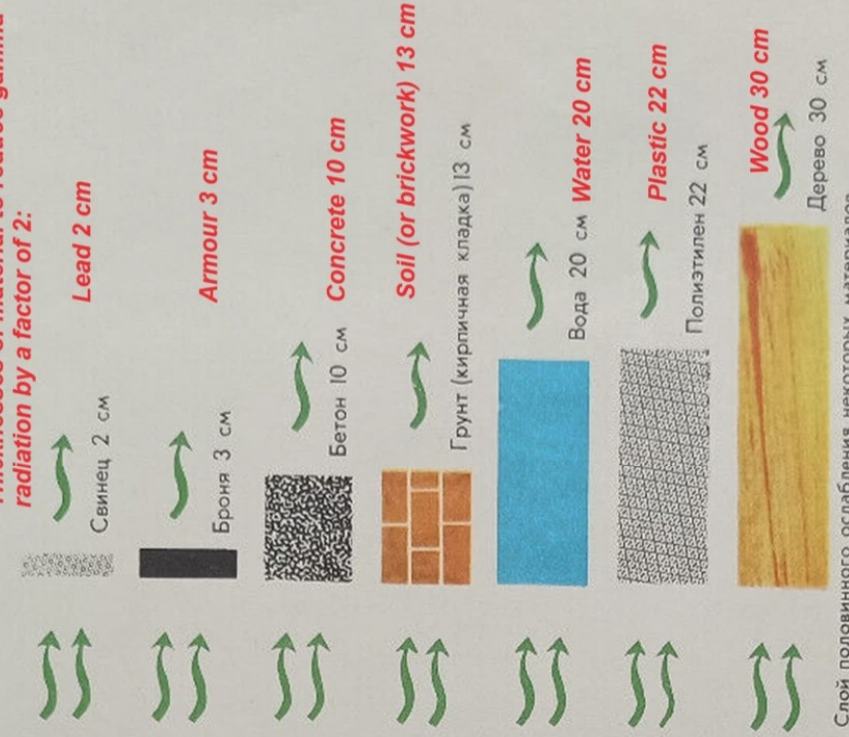
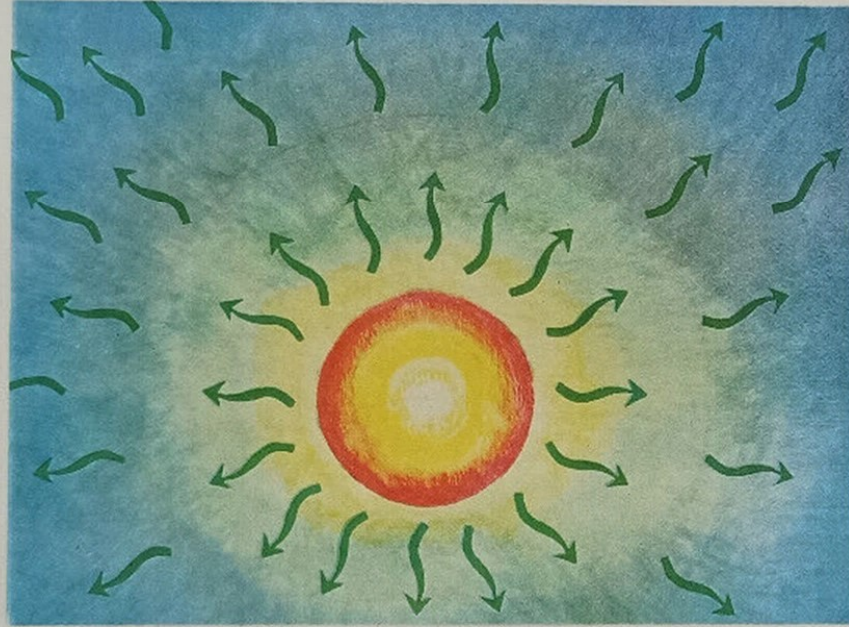
The first symptom of a mild (1st degree) radiation dose is brief nausea and sickness, followed by a latent period of no symptoms lasting 2-3 weeks, then another period of malaise/discomfort including symptoms of fever [due to low blood counts of radiation-susceptible short-lived white blood cells of the immune system, blood clotting platelets, etc.]. For moderately severe (2nd degree) doses, the latent period of no effects is reduced to just 1 week, and recovery with treatment takes 1.5-2 months. For severe (3rd degree) radiation doses, the latent period is reduced to a few hours.

ЕСЛИ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ПРЕВЫШАЮТ ДОПУСТИМЫЕ, ЧЕЛОВЕК ЗАБОЛЕВАЕТ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНЬЮ!

If the radiation dose exceeds permissible limits, the person becomes ill with radiation sickness

СТЕПЕНИ ЛУЧЕВОЙ БОЛЕЗНИ

- 100-200 p — лучевая болезнь 1 степени
- 100-200 R - mild 1st degree sickness**
- 200-300 p — лучевая болезнь 2 степени
- 200-300 R - moderate or 2nd degree**
- 300-450 p — лучевая болезнь 3 степени
- 300-450 R - severe or 3rd degree**



Слой половинного ослабления некоторых материалов

За преградами доза радиации значительно меньше, чем на открытой местности. Убежища практически полностью защищают от радиации. **Behind barriers, radiation doses are much less. Shelters provide almost complete protection against radiation.**

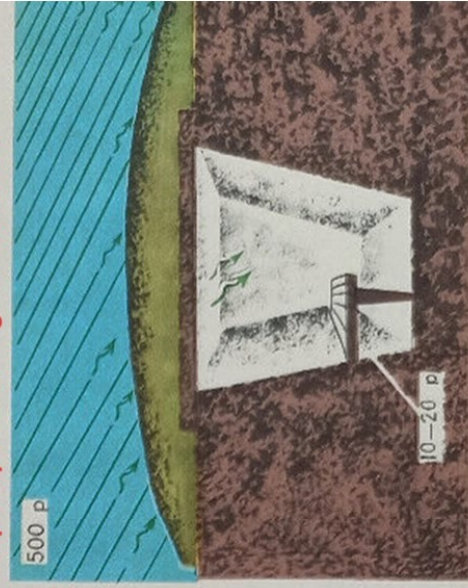
500 R reduced to 50-200R in open trench

Открытые щели ослабляют радиацию в 3—10 раз

Open slit trenches give a 3-10 fold shielding of gamma radiation

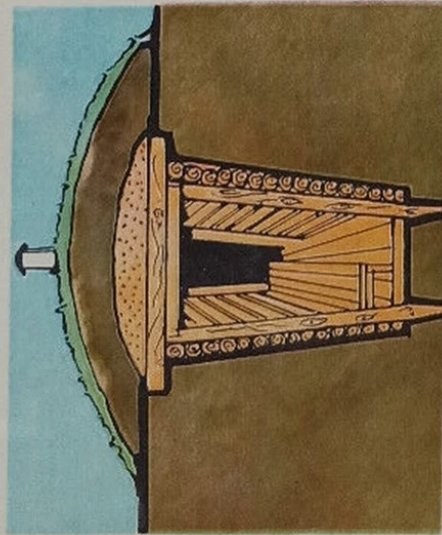
Перекрытые щели ослабляют радиацию в 25—50 раз

Covered trench gives 25-50 fold reduction (i.e. 500 R to 10-20 R)

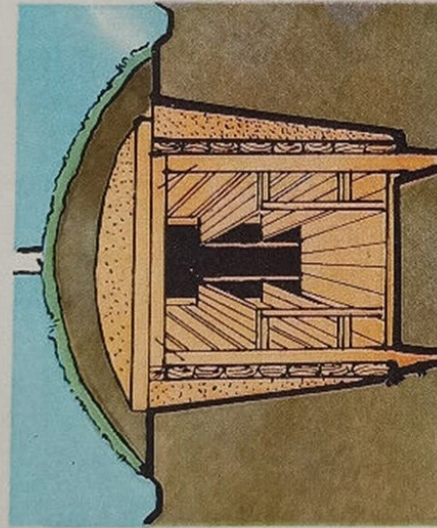


(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

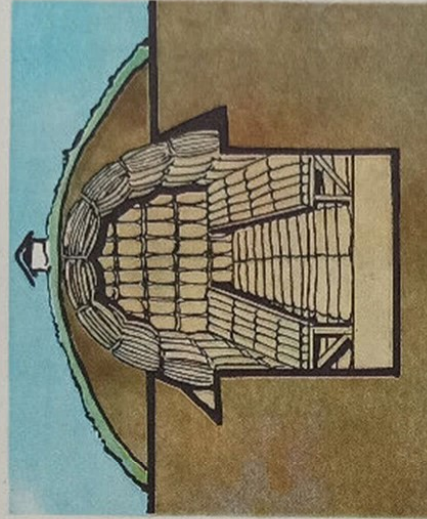
Население при угрозе нападения противника может своими силами строить из подручных материалов различного рода укрытия.



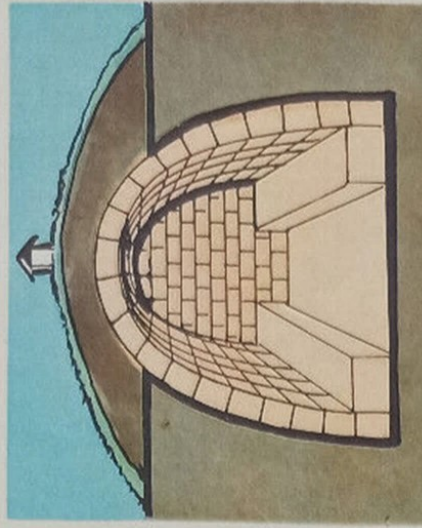
Щель



Землянка

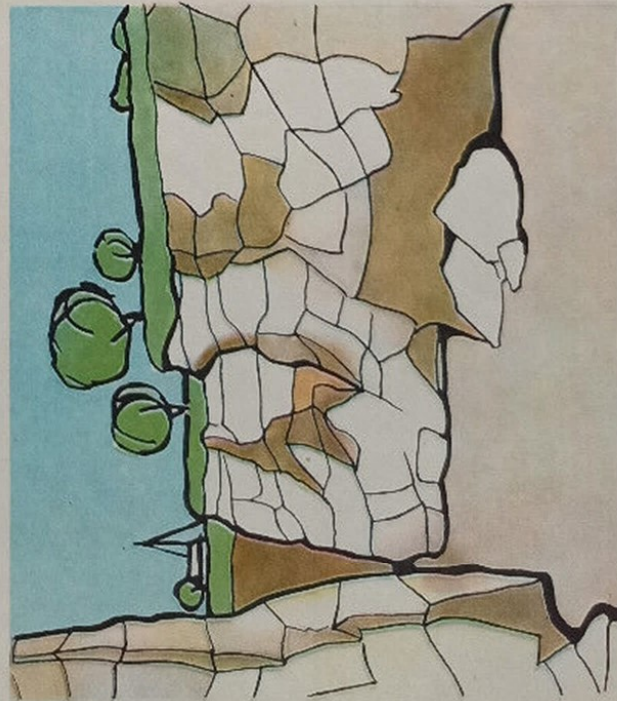


Укрытие из арочных фашин



Укрытие из саманных блоков

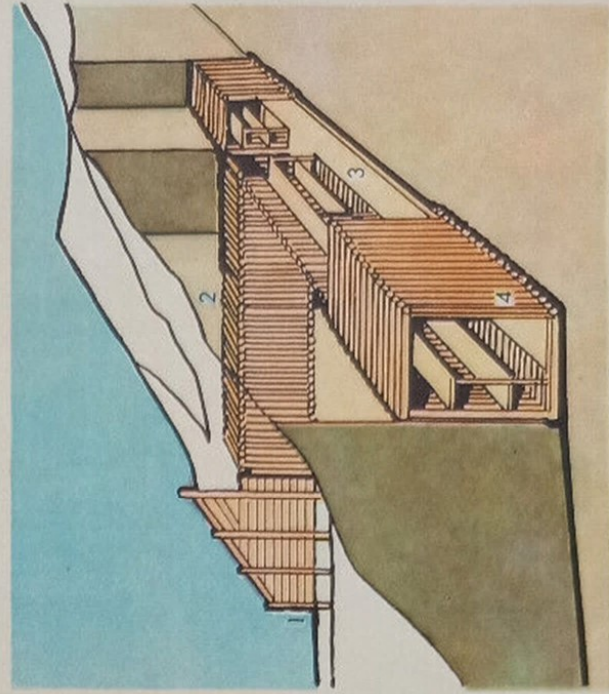
В районах горнодобывающей и угольной промышленности под укрытия могут быть использованы шахты, рудники, выработки по добыче строительных материалов, катакомбы, пещеры и др.



Меловые разработки



Соляные разработки



Галерея (разрез):

1 — вход; 2 — деревянные рамы; 3 — галерея; 4 — рамы из бревен или брусков

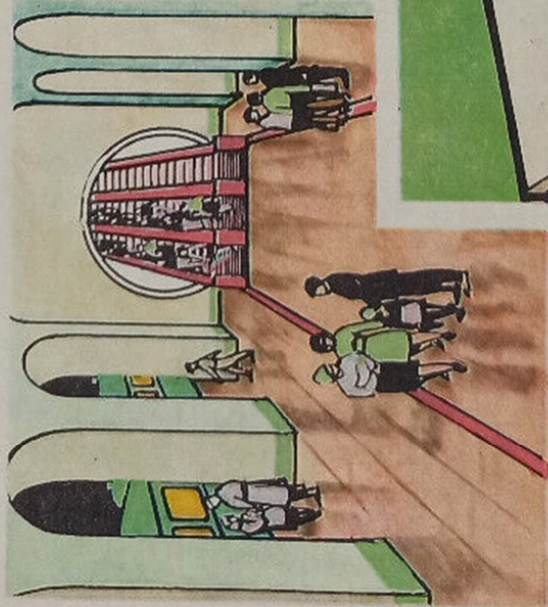
SHelters BUILT TAKING INTO ACCOUNT THEIR USE IN PEACETIME FOR THE NEEDS OF THE NATIONAL ECONOMY

ДЛЯ НУЖД НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

К убежищам предъявляются специальные требования: надежность защитных устройств и внутреннего оборудования; возможность самостоятельного выхода людей после ядерного взрыва, использование в мирное время для нужд народного хозяйства.

Подземные гаражи, предприятия общественного питания, склады и горные выработки обладают большой прочностью и имеют необходимое оборудование. В военное время они могут быть быстро подготовлены для укрытия людей.

Shelters must have reliable protection and equipment and an escape exit for emergencies where the entrance is blocked, and peacetime uses for economy. Underground garages, catering establishments, warehouses, mines and mine workings are highly durable and have the necessary equipment. In wartime, they can be quickly prepared to shelter people.



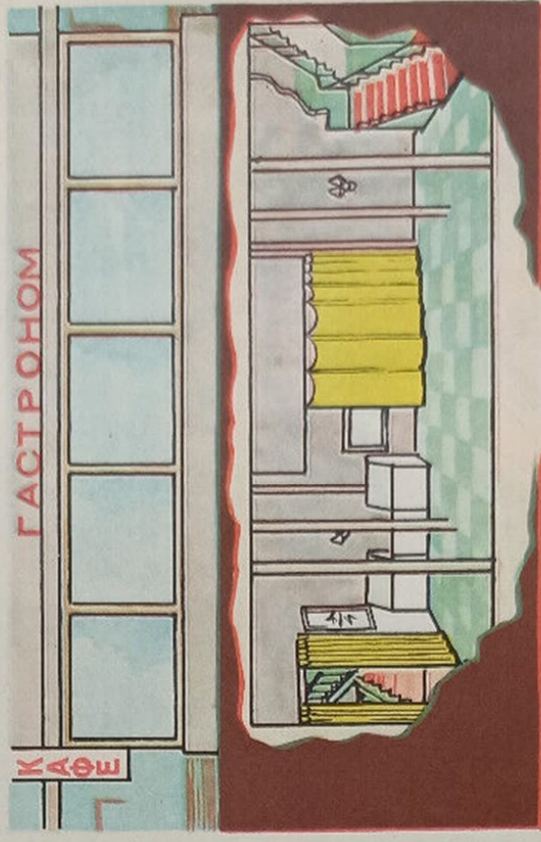
Метрополитены обладают высокими защитными свойствами и являются наиболее современным коллективным средством защиты людей от оружия массового поражения

Metro railway station dual use as deep nuclear war shelter (subway/underground/tube)

Dual use underground large capacity car park/garage, with equipment to allow immediate conversion into a shelter

Отдельно стоящее убежище — гараж большой вместимости:

- 1 — помещение фильтровентиляционного оборудования;
- 2 — тамбур-шлюз с защитно-герметическими дверями (воротами);
- 3 — помещение для укрываемых;
- 4 — помещение для электрогенераторов с дизельными установками;
- 5 — вентиляционный оголовок с защитным устройством для отсекаания ударной волны;
- 6 — помещение санузла с резервуаром запаса воды **water tank**



КАФЕ ГАСТРОНОМ

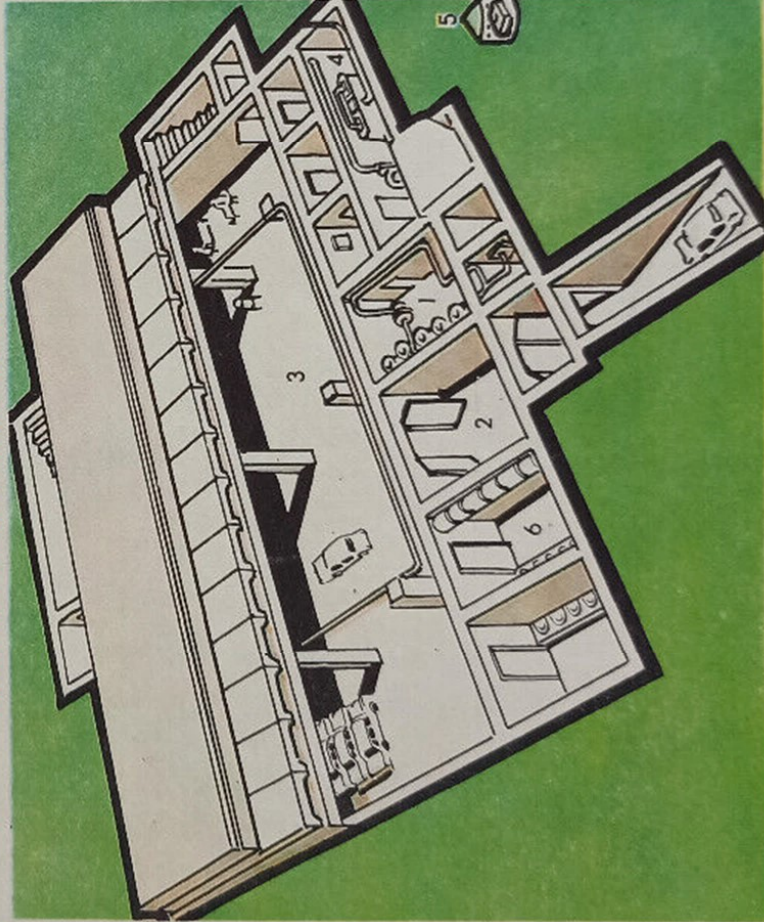
Убежище, построенное с учетом использования его в мирное время под кафетерий

Dual use underground basement shelter built for use as a cafeteria in peacetime

КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ:

Каменное одноэтажное строение	10—13 раз
Подвал каменного одноэтажного строения	40—60 »
Каменное двухэтажное строение	15—20 »
Подвал каменного двухэтажного строения	100—130 »
Каменное трехэтажное строение	20—33 раза
Подвал каменного трехэтажного строения	400—600 раз
Перекрытые щели	40—50 »
Противорадиационные укрытия и убежища	400—1000 »
Пассажирские вагоны	3 раза
Грузовые вагоны	2 »
Кабины бульдозеров, кранов	4 »
Шахты, горные выработки — облучение, практически исключено	

Radiation protection factors: 1-story house 10-13; basement of 1-story house 40-60; 2-story house 15-20; basement of 2-story house 100-130; ... shelters 400-1000



Специально оборудованная шахта

Mine equipped for dual use as a shelter